



MINISTERO DELLO SVILUPPO ECONOMICO
DIREZIONE GENERALE PER LA TUTELA DELLA PROPRIETÀ INDUSTRIALE
UFFICIO ITALIANO BREVETTI E MARCHI

UIBM

DOMANDA NUMERO	101999900803392
Data Deposito	25/11/1999
Data Pubblicazione	25/05/2001

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
G	01	R		

Titolo

SISTEMA DOSIMETRICO PERSONALE PER OPERATORI IN RISONANZA MAGNETICA
NUCLEARE.

SISTEMA DOSIMETRICO PERSONALE PER OPERATORI IN RISONANZA MAGNETICA NUCLEARE

1. ESSENZA DELL'INVENZIONE INDUSTRIALE

L'invenzione industriale che si vuole proteggere con la presente richiesta di brevetto consiste in un sistema completo che permette di valutare la dose di esposizione ai campi magnetici statici di tutto il personale che opera all'interno o nelle vicinanze delle **RISONANZE MAGNETICHE NUCLEARI**.

Il sistema è composto da:

- ♦ Una parte hardware di nuova concezione derivata dall'abbinamento innovativo di materiali già esistenti sul mercato con un progetto mirato allo scopo da raggiungere.
- ♦ Una parte software opportunamente progettata e realizzata per il raggiungimento dello scopo da raggiungere.
- ♦ Un collegamento via modem per il trasferimento dei dati ottenuti dai dosimetri locali fino al computer di gestione remoto per la effettuazione della valutazione delle dosi di esposizione dei lavoratori ai campi magnetici statici.

2. SITUAZIONE ATTUALE DELLA TECNICA

Nel momento attuale non esiste in commercio un sistema che permetta di valutare la dose di esposizione ai campi magnetici costanti, ma solo dei misuratori puntuali del valore di campo magnetico che non permettono in alcun modo di risalire alla dose che la legge impone di valutare per la protezione della salute dei lavoratori operanti nelle **RISONANZE MAGNETICHE NUCLEARI**.

TE.SI.A. S.r.l.
Via Aosta, 31 - 00182 ROMA

Montanari Lucio

3. DESCRIZIONE DEL SISTEMA

Il dosimetro consiste in un sistema a basso consumo di energia, con ingombro ridotto, alimentato a batteria, in grado di campionare l'entità del campo magnetico statico cui un operatore di Risonanza Magnetica Nucleare è sottoposto.

L'unità è racchiusa in un piccolo contenitore (7 x 4 x 1 cm) munito di clips, e dunque facilmente indossabile.

Il sistema consente di effettuare il monitoraggio continuo con la memorizzazione dei dati rilevati.

Risulta ideale per tutti quei casi ove occorra tenere sotto controllo l'esposizione prolungata e variabile di operatori a campi magnetici rilevanti, come nel caso delle Risonanze Magnetiche Nucleari.

4. DESCRIZIONE HARDWARE

Il sistema è realizzato e dimensionato per l'acquisizione e la gestione automatica dei dati con la successiva elaborazione degli stessi in località remota.

Il sistema comprende quattro unità indipendenti:

- Dosimetro per campi magnetici statici:

Magnetic Fields Dosimeter (MFD)

- Unità per la carica/scarica batterie dei dosimetri:

Dosimeter Recharging Unit (DRU)

- Unità computer locale:

Local Computer Unit (LCU)

- Unità computer remota:

Remote Computer Unit (RCU)

TE.S.I.A. S.r.l.
Via Aosta, 31 - 00182 ROMA

Montanari: Roma

4.1 UNITA' PER LA RICARICA DEI DOSIMETRI (DRU)

Tale unità, direttamente collegata con il computer locale, tramite un cavo dedicato, è stata opportunamente dimensionata per la carica dei dosimetri.

La DRU effettua la carica e la scarica delle batterie dei singoli dosimetri.

La DRU è protetta contro i sovraccarichi ed ogni eventuale anomalia viene comunicata all'unità locale e da questa all'unità remota.

4.2 UNITA' COMPUTER LOCALE (LCU)

Raccoglie e memorizza i dati acquisiti dai dosimetri e controlla direttamente le operazioni dell'Unità per la ricarica dei dosimetri.

4.3 UNITA' COMPUTER REMOTA (RCU)

Permette di essere collegati al computer locale da un luogo diverso da dove si sta effettuando il monitoraggio.

4.4 GESTIONE DATI RILEVATI

Il prelievo dei dati memorizzati avviene periodicamente a mezzo modem (già installato nell'Unità Computer Locale) senza alcun intervento da parte del personale della struttura servita.

I dati elaborati verranno inoltrati al cliente che potrà utilizzarli per una **reale protezione fisica** dei lavoratori monitorati.

Parte analogica: Tale apparecchio è munito da tre sensori Hall di campo magnetico, assemblati in maniera mutuamente ortogonali.

I tre segnali vengono amplificati da altrettanti amplificatori differenziali e quindi riconvertiti in forma digitale dal convertitore A/D (Analogico/Digitale) incorporato nel microcomputer. Quest'ultimo controlla anche il fondo scala dei sensori Hall variando la tensione di alimentazione degli stessi attraverso un convertitore digitale-analogico (D/A).

TE.SI.A. S.r.l.
Via Aosta, 31 - 00182 ROMA
Alberto Fucini

Parte digitale: I dati vengono acquisiti automaticamente con una frequenza di campionamento impostabile a priori, ed i sensori vengono gestiti attraverso un'opportuna EPROM che memorizza i dati in un vettore le cui componenti rappresentano il valore ed il tempo in cui è avvenuta la misura.

Sul dosimetro è presente un'interfaccia per il caricamento delle batterie presenti all'interno dello strumento e tre led rispettivamente per la segnalazione di:

- Presenza di un campo magnetico superiore alla soglia impostata,
- Dosimetro a bassa carica
- Dosimetro a bassa memoria

5. FUNZIONAMENTO DEL SISTEMA

I dosimetri (MFD) vengono indossati dal personale che opera negli ambienti con presenza di rilevanti campi magnetici statici per tutto o parte dell'orario di lavoro.

Durante il tempo di lavoro i dosimetri memorizzano le misure effettuate.

Finito il periodo di lavoro ogni dosimetro viene riposto nell'unità prevista per la ricarica (DRU). In questa fase ogni dosimetro scarica tutti i dati memorizzati nell'unità computer locale (LCU), dove gli stessi vengono gestiti secondo la programmazione ricevuta.

Ogni dosimetro ha un codice di identità per cui anche riponendolo a caso nell'unità di custodia, il computer è in grado di individuarlo.

La LCU dispone di una notevole memoria di massa che gli consente un'autonomia di registrazione dei dati anche di mesi.

Dopo la fase di acquisizione il sistema inizia la ricarica contemporanea di tutte le batterie che dura circa tre ore per batterie completamente scariche.

TE.S.I.A. S.r.l.
Via Hosta 31 - 00182 ROMA
Montecorelli

Durante questa fase occorre evitare di togliere i dosimetri dalla custodia.

Se le batterie non sono completamente scariche il loro tempo di ricarica è più breve e variabile; per questo motivo sull'unità per la ricarica sono presenti due leds per ogni dosimetro, che visualizzano lo stato di carica delle batterie.

La funzione del computer locale, che fa parte del sistema, è:

- ◆ Gestire la ricarica delle batterie dei MFD tramite la LCU.
- ◆ Tenere disponibili i dati al computer di elaborazione remoto, che ha la possibilità di colloquiare con il locale in ogni momento per avere tutti i dati registrati.
- ◆ Impostazione dei dati di gestione futura per la successiva valutazione di esposizione della dose

La comunicazione fra i due avviene via modem attraverso una comune linea telefonica grazie ad un software di gestione opportunamente sviluppato.

Tutti i dati ricevuti vengono elaborati dal computer remoto e tutte le informazioni riguardanti il monitoraggio saranno disponibili sia in formato numerico che grafico, potendo quindi sapere a quale livello di campo magnetico l'operatore in esame è stato esposto e per quanto tempo.

I dati potranno venire visualizzati nei seguenti formati:

- Campo magnetico totale: valore medio o di picco;
- Campo magnetico singolo per ogni asse: valore medio o di picco.

Inoltre tutte le valutazioni verranno elaborate tenendo conto degli intervalli di campo magnetico statico previsti dalla normativa vigente rapportando i valori trovati con i rispettivi limiti di range e consegnando, come risultato finale, l'effettiva permanenza, in ore totali/mese, del singolo operatore in ogni range di frequenza impostato, evidenziando i superamenti dei limiti imposti.

TE.S.I.A. S.r.l.
Via Aosta, 31 - 00182 ROMA

Montecelli Luna

6. DESCRIZIONE DEL SOFTWARE DI GESTIONE

Il SW presente presso la stazione RCU interroga le varie DRU installate c/o le diverse strutture ed ha le seguenti caratteristiche di funzionamento:

- Consentire l'inserimento di nuovi DRU remoti con:
 - Dati del cliente
 - N° telefonico della linea attestata con il modem
 - N° telefonico della struttura e indirizzo
 - N° dei dosimetri consegnati ed in gestione c/o il cliente con i vari Serial Number
 - Gestione ed attribuzione del Serial Number ai dosimetri da consegnare al cliente
 - Gestione del filtro da applicare ai dati per la correzione dell'offset di errore dei rivelatori dei singoli dosimetri.
- Interfaccia di selezionamento della stazione DRU da contattare per scaricare i dati:
 - La selezione è prevista multipla con la possibilità di avere visualizzati i dati del cliente che in quel momento si vuole contattare e l'indicazione del n° di dosimetri i cui dati si dovranno scaricare dalla rete telefonica.
 - Possibilità di selezionare il mese che si vuole scaricare.
 - E' previsto un eventuale sistema di monitoraggio dei file che si devono scaricare e che, a causa di malfunzionamenti della linea o del DRU remoto, non sono stati ricevuti.
 - Possibilità di collegarsi ed eventualmente scaricare tutti i file anche se il mese non è terminato.

TE.S.I.A. S.r.l.
Via Aosta, 31 - 00182 ROMA

Montecchi Leone

➤ Possibilità di collegamento alla stazione remota DRU:

- Un collegamento, completamente automatico, al DRU selezionato, attraverso un'opportuna interfaccia, con chiamata e ricezione dei dati del mese/i selezionato/i
- Un collegamento al DRU selezionato, attraverso un'opportuna interfaccia, senza la ricezione automatica dei dati: possibilità di controllare lo stato dei dosimetri a distanza, lo stato del DRU a distanza, etc.

7. OBIETTIVO

L'obiettivo che l'innovazione intende raggiungere è quello di avere un corretto rapporto tra la valutazione della dose assunta dagli operatori, fino ad oggi non possibile, e il loro stato di salute ai fini di una corretta protezione dei lavoratori stessi in base alle normative vigenti. L'innovazione, inoltre, è in grado, per la prima volta, di rapportare causa ed effetto rispetto all'esposizione ai campi magnetici statici, rilevando dati certi sui quali effettuare studi approfonditi sullo stato di salute consequenziale.

8. ANALISI DEI RISULTATI CONSEGUITI

I risultati conseguiti dopo le necessarie prove effettuate sul prodotto, hanno dimostrato l'affidabilità delle misure ottenute in base alle tarature dei dosimetri. I risultati sono tabulati in numero di minuti/giorno o ore/mese di esposizione dei singoli operatori ai vari campi magnetici statici divisi per range in dipendenza dei limiti di legge vigenti.

9. RIVENDICAZIONI

Con la presente richiesta di brevetto per invenzione industriale si vuole proteggere quanto segue:

TE.S.I.A. S.r.l.
Via Aosta, 31 - 00182 ROMA

Montanelli - 1990

➤ Possibilità di collegamento alla stazione remota DRU:

- Un collegamento, completamente automatico, al DRU selezionato, attraverso un'opportuna interfaccia, con chiamata e ricezione dei dati del mese/i selezionato/i
- Un collegamento al DRU selezionato, attraverso un'opportuna interfaccia, senza la ricezione automatica dei dati: possibilità di controllare lo stato dei dosimetri a distanza, lo stato del DRU a distanza, etc.

7. OBIETTIVO

L'obiettivo che l'innovazione intende raggiungere è quello di avere un corretto rapporto tra la valutazione della dose assunta dagli operatori, fino ad oggi non possibile, e il loro stato di salute ai fini di una corretta protezione dei lavoratori stessi in base alle normative vigenti. L'innovazione, inoltre, è in grado, per la prima volta, di rapportare causa ed effetto rispetto all'esposizione ai campi magnetici statici, rilevando dati certi sui quali effettuare studi approfonditi sullo stato di salute consequenziale.

8. ANALISI DEI RISULTATI CONSEGUITI

I risultati conseguiti dopo le necessarie prove effettuate sul prodotto, hanno dimostrato l'affidabilità delle misure ottenute in base alle tarature dei dosimetri. I risultati sono tabulati in numero di minuti/giorno o ore/mese di esposizione dei singoli operatori ai vari campi magnetici statici divisi per range in dipendenza dei limiti di legge vigenti.

9. RIVENDICAZIONI

Con la presente richiesta di brevetto per invenzione industriale si vuole proteggere quanto segue:

TE.S.I.A. S.r.l.
Via Aosta, 31 - 00182 ROMA

Montanelli - 1990

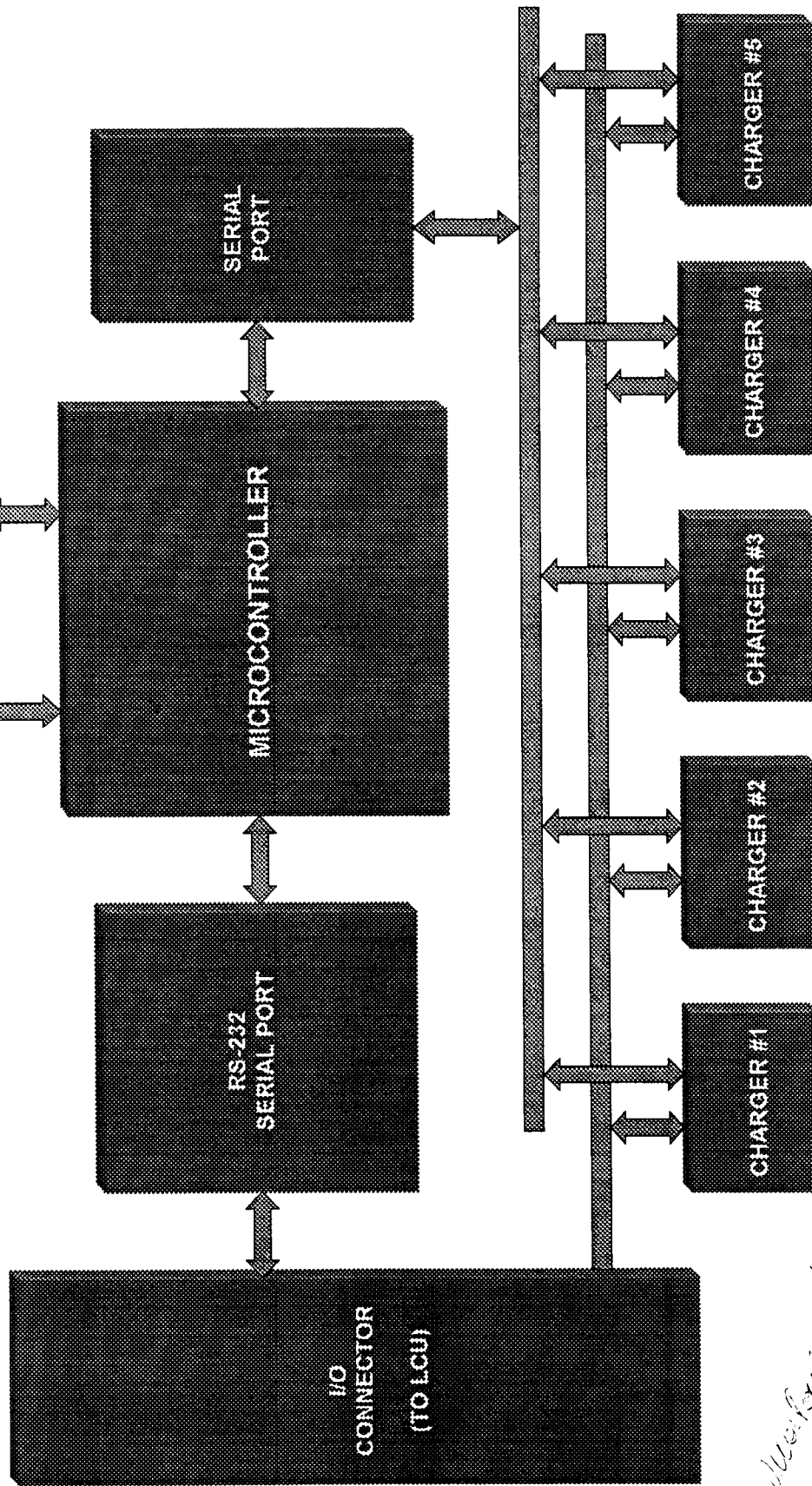
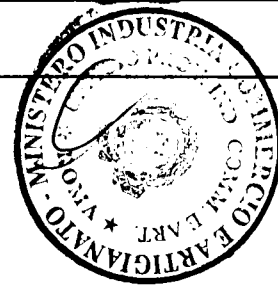
- 9.1 Dosimetro individuale registrante le misure di campo magnetico statico con periodicità ravvicinata (intervallo delle misure non superiore a 2 minuti).
- 9.2 Sistema di valutazione delle dosi con elaborazione riferita ai range di campo magnetico in funzione del tempo.
- 9.3 Sistema di lettura dei dati remotizzato (via modem o Internet) per la successiva elaborazione delle valutazioni delle esposizioni del personale ai campi magnetici statici.

Alberto Lave
TE.SI.A. S.r.l.
Via Aosta, 31 - 00182 ROMA



TE.S.I.A. S.R.L. TECNOLOGIE E SINERGIE APPLICATE S.R.L.
VIA AOSTA N.31 - 00182 ROMA - P.I. 05608651005

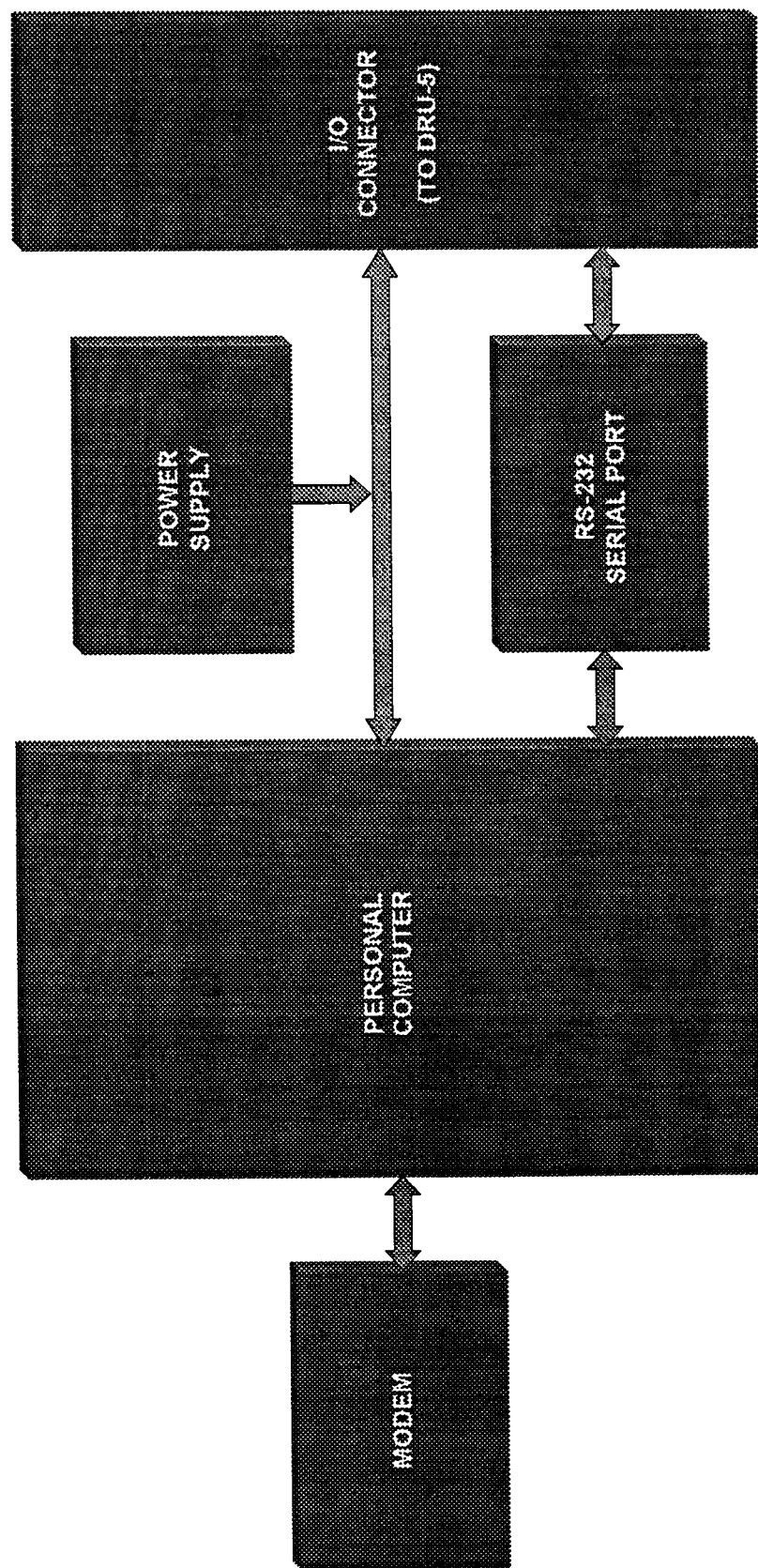
RM99 A 000718



DRU-5 - DOSIMETER RECHARGING UNIT BLOCK DIAGRAM

Manfredi
TE.S.I.A. S.R.L.
Via Aosta, 31 - 00182 ROMA

TE.S.I.A. S.R.L. TECNOLOGIE E SINERGIE APPLICATE S.R.L.
VIA AOSTA N.31 - 00182 ROMA - P.I. 05608651005



RM99 A 000718

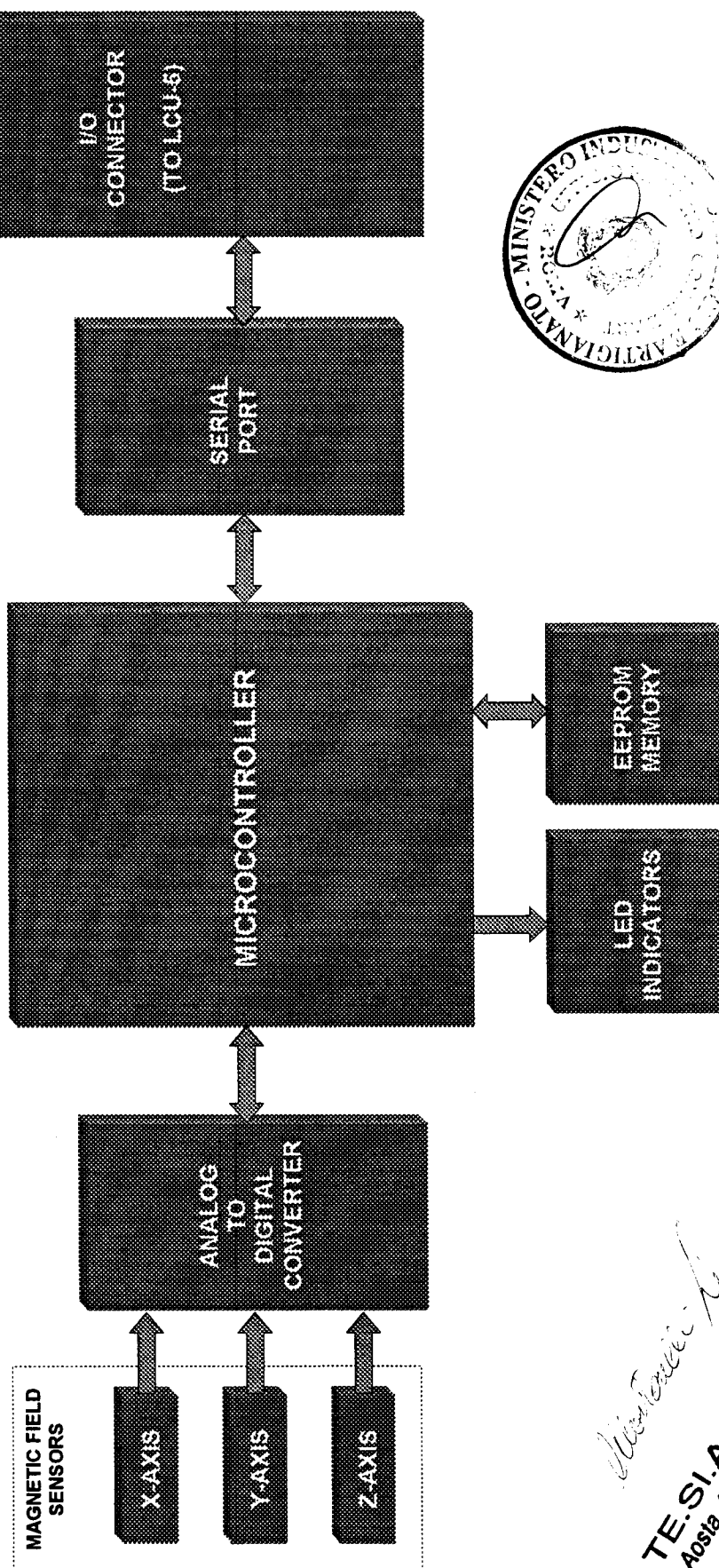


LCU - LOCAL COMPUTER UNIT BLOCK DIAGRAM

12/10/82 Roma
TE.S.I.A. S.R.L.
Via Aosta, 31 - 00182 ROMA

TE.S.I.A. S.R.L. TECNOLOGIE E SINERGIE APPLICATE S.R.L.
VIA AOSTA N.31 - 00182 ROMA - P.I. 05608651005

RM99 A 000718



Montecchi
TE.S.I.A. S.R.L.
Via Aosta, 31 - 00182 ROMA

MFD - MAGNETIC FIELD DOSIMETER BLOCK DIAGRAM